

7. Термическая стабильность хромовых покрытий, модифицированных наноразмерными углеродсодержащими добавками / А.Г. Кононов, Я.С. Сачивко, А.П. Корженевский, Р.Г. Штемплук // Актуальные вопросы машиноведения, 2015. Вып. 4. С. 353–357.

8. Определение механических свойств и адгезионной прочности ионно-плазменных покрытий склерометрическим методом / В.М. Матюнин [и др.] // МИТОМ. 2002. № 3. С. 36–39.

9. The effects of the H/E ratio of various Cr-N interlayers on the adhesion strength of CrZrNcoatings on tungsten carbide substrates / Hye-Kun Kim [et al.] // Surface & Coatings Technology. 2015. № 284. Pp. 230–234.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

PROBLEMS OF SAFETY AND ECOLOGY IN WOOD PROCESSING

УДК 621.928:674

Н.М. Горбачев¹, С.П. Трофимов²

(N.M. Gorbachev¹, S.P. Trofimov²)

(¹ИТМО им. А.В. Лыкова НАНБ, ²БГТУ, г. Минск, РБ)

E-mail для связи с авторами: harbachov.nm@gmail.com, tsp46@mail.ru

ЖАЛЮЗИЙНЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ С ПРОФИЛИРОВАННЫМИ КОЛЬЦАМИ ДЛЯ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

LOUVER DUST COLLECTOR WITH PROFILED RINGS FOR ASPIRATION SYSTEMS

Процессы деревообработки часто характеризуются повышенным содержанием пылевой фракции в отходах механической обработки материалов и применением систем аспирации и пневмотранспорта измельченной древесины. Применение плитных композиционных материалов и высокоскоростных режимов работы технологического оборудования и режущих головок сопровождается повышением пылеобразования и необходимостью совершенствования систем очистки воздушных выбросов. В статье приведено краткое содержание результатов разработки жалюзийного пылеуловителя для применения в системах аспирации.

The processes of woodworking are often characterized by an increased content of dust fraction in the waste of mechanical processing of materials and the use of aspiration and pneumatic conveying systems of crushed wood. The use of plate composite materials and high-speed operation modes of technological equipment is accompanied by an increase in dust formation and the need to improve air purification systems. The article contains a summary of the results of the development of a louvered dust collector for use in aspiration systems.

Тенденция роста пылевой составляющей в аэросмеси, перемещаемой системами аспирации и пневмотранспорта многих видов деревообрабатывающих производств, при

повышении нормативно-технических требований к экологической и санитарно-гигиенической безопасности аэросмесей [1] актуализирует решение задач обеспечения функциональной, энергетической эффективности, надежности пылеулавливающего оборудования и уменьшения его габаритов. Существует много видов устройств и методов очистки газовых выбросов от механических примесей [2–5].

Жалюзийные пылеуловители являются наиболее компактными из сухих инерционных устройств, габариты которых позволяют размещать их там, где установка других аппаратов подчас невозможна.

Наиболее распространены конусные пылеуловители, состоящие из цилиндрического корпуса с размещенной в нем конической жалюзийной решеткой, состоящей из набора соосно расположенных с определенным зазором друг от друга колец, диаметр которых монотонно уменьшается вдоль оси цилиндра в направлении потока газа.

Кольца обычно изготавливают из стального листа в виде усеченного конуса или из катанного уголка (зачастую с недостаточно обоснованной формой поперечного сечения).

Запыленный воздух поступает со стороны основания конической решетки и разделяется ею на две части: одну очищенную составляющую примерно 90 % и другую составляющую около 10 %, в которой сосредоточена основная масса пыли. Через пылеотводную трубу, размещенную в вершине конической решетки, обогащенный пылью поток отводится к отсасывающему пылеуловителю.

Работа жалюзийных пылеуловителей характеризуется следующими параметрами: коэффициент гидравлического сопротивления, отнесенный к скоростному давлению потока во входном сечении устройства, $\xi \approx 1,75$; степень очистки газа для частиц размером 5 мкм – 10 %, 50 мкм – 90 %.

В результате работ, выполненных в 80-е годы в ОАО «Экорест» было установлено, что приданием кольцу специальной аэродинамической формы можно существенно увеличить эффективность жалюзийной решетки. Внутренняя поверхность такого кольца имеет обтекаемую форму, а тыльная обрезана перпендикулярно потоку и образует острую кромку. Моделирование потока показало, что при такой геометрии в зазоре между кольцами образуется устойчивый тороидальный вихрь, препятствующий выносу мелких частиц с внутренней поверхности конуса.

Эксперименты, проведенные с подобными (рис. 1) жалюзийными решетками, показали, что при запыленности газа до 50 г/м^3 обеспечивается эффективность очистки для частиц размером 5–50 мкм на уровне 80–95 %. Существенным является то, что при такой форме колец в широком диапазоне характеристик запыленного потока эффективность рассматриваемого устройства практически не меняется. Разработан типовой ряд таких аппаратов производительностью от 2,5 до 50 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$.

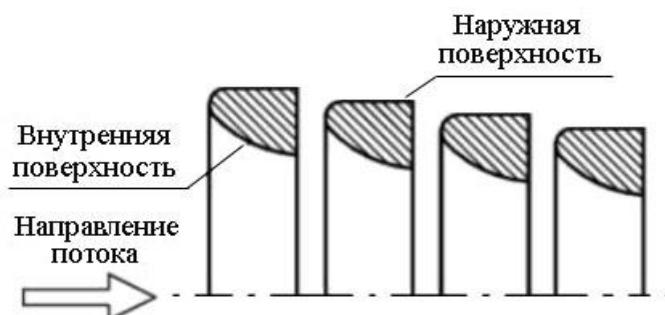


Рис. 1. Схема размещения профилированных колец жалюзийного пылеуловителя

Коэффициент инерционного пылеотделения определяется долей частиц, покинувших поток при изменении им направления в процессе обтекания препятствий. Интенсивность пылеотделения в определенной области характеризует критерий Стокса, учитывающий соотношение сил инерции и сопротивление среды.

На практике эффективность жалюзийной решетки, как и импактора, может быть определена функцией $\nu = f(\sqrt{St})$, где St – критерий Стокса. Существует критическое значение числа St , ниже которого улавливания частиц практически не происходит. Следует отметить, что эффективность решетки слабо зависит в широком диапазоне (500–25 000) от числа Рейнольдса определенного для межкольцевого зазора.

Схема жалюзийного пылеуловителя приведена на рисунке 2, а на рисунке 3 отображен вид жалюзийной решетки экспериментальной установки. Аппарат такого типа производственного назначения производительностью 50 тыс. м³/ч представляет собой цилиндр диаметром 0,8 м и длиной около 4 м.

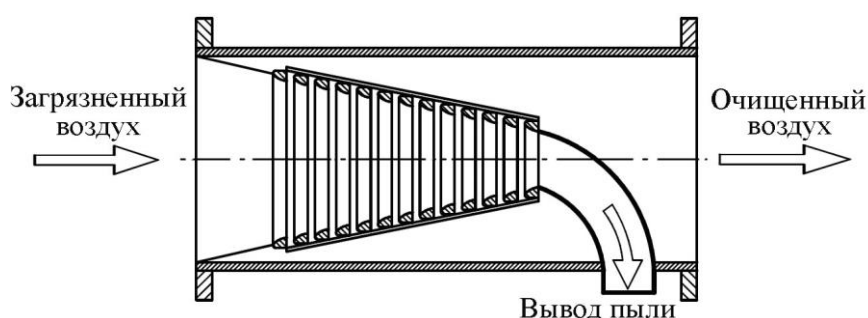


Рис. 2. Схема жалюзийного пылеуловителя



Рис. 3. Вид жалюзийной решетки пылеотделителя экспериментальной установки

Выводы

Внедрение жалюзийных пылеотделителей сдерживается отсутствием научно-обоснованной нормативной базы по определению условий их применения. Кроме того, полностью не исчерпан потенциал оптимизации их аэродинамической схемы. Очевидна целесообразность проведения НИР и ОКР по совершенствованию и применению таких аппаратов пылеулавливания в системах аспирации, пневмотранспорта деревообработки и некоторых других производств. Нами планируются работы по совершенствованию аэродинамической схемы этих уловителей, конструктивных параметров кольцевой решетки и разработка ряда комбинированных устройств, состоящих из кольцевого жалюзийного пылеуловителя и циклона.

Библиографический список

1. Трофимов С.П., Дячек П.И. ТКП 510–2014. Системы пневмотранспорта и аспирации в деревообрабатывающем производстве, включая производство древесных топливных гранул (пеллет) и древесных брикетов. Нормы проектирования. Минск: Беллесбумпром, 2014. 78 с.

2. Штокман Е.А. Очистка воздуха. М.: Асс. строит. вузов, 2007. 312 с.
3. Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий / Б.М. Хрусталева, В.Д. Сизов, И.С. Бракович, И.М. Золотарева; под общ. ред. Б.М. Хрусталева. Минск: Витпостер, 2014. 492 с.
4. Lachenmayr G., Kreimes H. Energy technology for wood industry. Rosenheim: Eigenverlag Prof. Dr. G. Lachenmayr, 2009. 471 pp.
5. Dolny S. Badania oporow przeplywu podczas filtracyjnej separacji pylow powstalych w procesach przerobu mmaterialow drzewnych. Paznan: RARP, 1998. 92 pp.

УДК 676.2.053:628.5

В.Н. Старжинский, С.В. Совина, И.В. Яцун

(V.N. Starzhinskij, S.V. Sovina, I.V. Yacun)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: vsn@usfeu.ru, sovinasv@e1.ru

АНАЛИЗ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ШУМА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

THE ANALYSIS OF WAYS OF REDUCTION OF NOISE OF WOODPROCESSING EQUIPMENT

Деревообрабатывающее оборудование является одним из наиболее шумных видов промышленного оборудования. Первопричиной возникновения шума является процесс резания древесины. В процессе резания часть энергии резания переходит в энергию шума, характеризующуюся акустическим коэффициентом мощности оборудования. В статье на основе анализа энергетических соотношений шума, технологических параметров резания и условий звукоизлучения рассмотрены основные пути снижения шума деревообрабатывающего оборудования.

Wood-processing equipment is one of the most noisy kinds of the industrial equipment. Process of cutting of wood is the main reason of occurrence of noise. During cutting part of cutting energy convert into energy of noise, which is characterized by coefficient of acoustic capacity of the equipment. In article the basic ways of noise reduction in wood-processing equipment are considered on the basis of the analysis of parities of noise energy, technological parameters of cutting and conditions of sound radiation.

Цель работы – рассмотреть возможные пути снижения шума при работе деревообрабатывающего оборудования на основе энергетических параметров резания древесины.

Первичной проблемой появления шума в процессе резания древесины является взаимодействие кромки инструмента (резца) с волокнами обрабатываемой древесины.

В процессе резания часть энергии, затрачиваемая на резание, переходит в энергию шума, т. е. звуковая мощность шума ρ , генерируемого в процессе резания, она прямо пропорциональна мощности резания N [1]:

$$\rho = K_n N, \quad (1)$$

где K_n – коэффициент пропорциональности.

Энергию, затрачиваемую на резание в единицу времени (мощность), можно при некоторых допущениях считать одним из определителей процесса шумообразования. Мощность, затрачиваемая на резание, определяется из формулы А.Л. Бершадского [2]: